



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Pat ntschrift
⑩ DE 35 01 571 C 2

⑤1 Int. Cl.⁶:
G 03 B 27/80

⑦

②1 Aktenzeich n: P 35 01 571.3-51
②2 Anmeldetag: 18. 1. 85
④3 Offenlegungstag: 25. 7. 85
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 5. 6. 96 ✓

DE 35 01 571 C 2

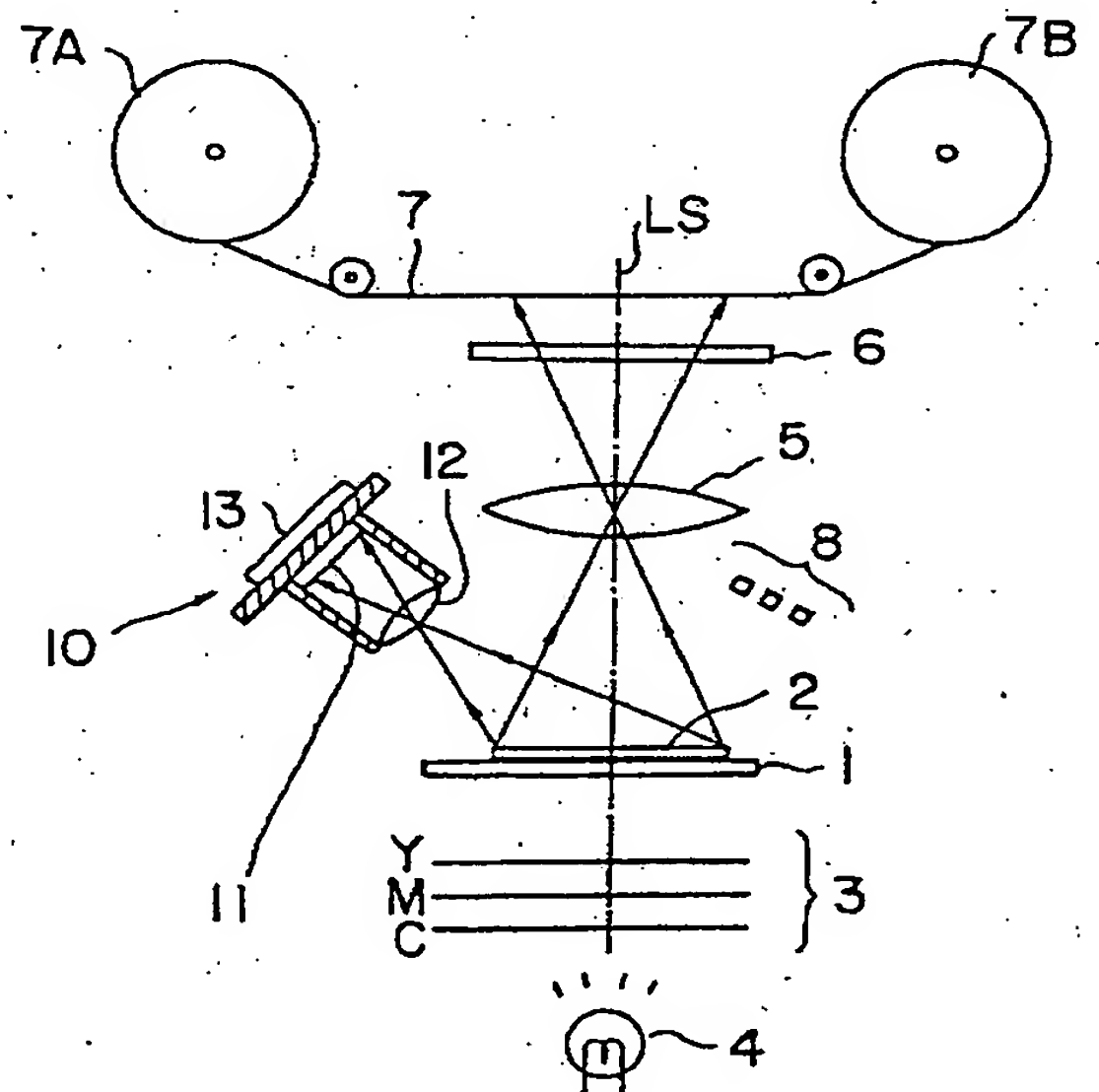
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
19.01.84 JP P7535/84 24.01.84 JP P10531/84
⑦3 Patentinhaber:
Fuji Photo Film Co., Ltd., Minami-ashigara,
Kanagawa, JP
⑦4 Vertreter:
Klunker und Kollegen, 80797 München

⑦2 Erfinder:
Matsumoto, Fumio, Tokio/Tokyo, JP; Nakauchi,
Kenji, Ashigara-Kamigun, Kanagawa, JP; Shiraishi,
Atsushi, Ashigara-Kamigun, Kanagawa, JP; Iijima,
Hideaki, Ashigara-Kamigun, Kanagawa, JP
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 32 38 225 A1
DE-OS 28 31 836

⑤4 Verfahren zum Einstellen eines fotografischen Kopiergeräts

⑤7 Verfahren zum Einstellen eines fotografischen Kopiergeräts, welches aufweist: eine Kopierstelle, an der eine Filmvorlage (2) von einem Filmträger (1) gehalten wird, eine Lichtquelle (4) zum Beleuchten der Filmvorlage, eine Abbildungsoptik (5) zum Abbilden der Einzelbilder der Filmvorlage auf ein Aufzeichnungspapier, eine Einrichtung zum Vorprüfen der Filmvorlage mittels lichtelektrischer Abtastung durch einen Bildsensor (11, 60), der jedes abgetastete Einzelbild in Reihen und Spalten von Bildelementen unterteilt und einen Filmdichtewert von jedem Bildelement erfaßt und einem Speicher (25) zuführt, und eine Optik (10), die das an der Kopierstelle befindliche Einzelbild auf den Bildsensor (11, 60) abbildet umfassend folgende Schritte:
— Es werden die Bildelemente eines an der Kopierstelle platzierten Bezugs-Films mit dem Bildsensor (11) abgetastet,
— die durch das Abtasten erfolgte Information wird in Form von Kalibrier-Daten für die einzelnen Bildelemente gespeichert, und
— bei dem Kopieren von Einzelbildvorlagen werden von den erfaßten Bildelementdaten der Filmvorlage die Kalibrier-Daten der entsprechenden Bildelemente subtrahiert.



DE 35 01 571 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen eines fotografischen Kopiergeräts.

Bei einem fotografischen Kopiergerät, d. h. einer Vorrichtung zum Herstellen fotografischer Abzüge, ist es im allgemeinen erforderlich, die Dichte einer Filmvorlage, z. B. eines Negativfilms, zu messen, um die beim Herstellen der Abzüge erforderliche Belichtungsstärke oder einen Korrekturwert zu erfassen. Bislang wurde hierzu der sogenannte LATD-Wert (large area transmittance density) des Negativfilms durch fotoempfindliche Sensoren, z. B. Fotodioden, gemessen, die in der Nähe des Lichtwegs des beim Herstellen der Abzüge verwendeten Objektivs angeordnet sind. Bei einer solchen Bilderfassung mit Hilfe des LATD-Werts wird jedoch die mittlere Bilddichte des Negativfilms von den fotoempfindlichen Sensoren gemessen und erfaßt, und die Bilddichte wird nicht exakt auf der gesamten Bildoberfläche erfaßt, so daß die Belichtung bei der Herstellung von Abzügen und/oder eine Korrektur nicht korrekt durchgeführt werden kann. Hierzu wurde ein Verfahren vorgeschlagen, nach welchem die Bildoberfläche des Negativfilms in mehrere gleichmäßig ausgerichtete Bildsegmente unterteilt wird, das die Segmente durchlaufende Licht gemessen wird, und die nach Maßgabe der gemessenen Lichtmengen erfaßten Dichten korrigiert werden, nachdem die Belichtungsstärke bestimmt wurde. Da bei diesem Verfahren jedoch die Lichtmessung des Negativfilms näherungsweise durchgeführt wird, ist es schwierig, Bildinformation bezüglich der Einzelheiten des Bildes auf dem Negativfilm zu erfassen.

Aus der DE 28 31 836 A1 ist ein fotografisches Kopiergerät bekannt, bei dem die Filmvorlage einer Vorprüfung unterzogen wird, um unscharfe Bilder von dem Kopiervorgang auszuschließen. Hierzu wird ein linienförmiger Bildsensor eingesetzt. Um auch die Filmdichte zu berücksichtigen, wird abhängig von der Filmdichte der Papier-Aufzeichnungsträger mehr oder weniger stark belichtet.

Aus der DE 32 36 225 A1 ist ein fotografisches Kopiergerät bekannt, bei dem eine flächige Anordnung von Bildsensorelementen ein flächiges Abtasten einer Filmvorlage gestattet.

Aus der US 33 38 634 ist eine Umsetzvorrichtung zum Umsetzen einer Filmvorlage in ein Fernsehsignal bekannt, wozu die Filmvorlage mit einem zweidimensionalen Bildsensor abgetastet und die Ausgangssignale des Bildsensors weiterverarbeitet werden.

Wenn man eine Filmvorlage in einem fotografischen Kopiergerät zwecks Vorprüfung mit einem zweidimensionalen Bildsensor abtastet, müssen auch die möglichen Veränderungen des Lichts berücksichtigt werden, während dieses von der Lichtquelle zu dem Bildsensor gelangt. Individuelle Besonderheiten des verwendeten Bildsensors und eine mögliche geneigte oder schräge Anordnung des Bildsensors in Bezug auf die Filmvorlage können dazu führen, daß die einzelnen Bildelemente bei der Abtastung unterschiedlich stark mit Fehlern behaftet sind. Die üblichen Bildsensoren sind zum Beispiel als CCD-Bauelemente ausgebildet, die die Bildfläche in Spalten und Reihen unterteilen. Die einzelnen Bildelemente geben bei gleichem Lichteinfall möglicherweise unterschiedliche Ausgangssignale ab. Bei einer schrägen Anordnung des Bildsensors werden möglicherweise einige Außenbereiche der Bildelemente weniger stark mit Licht bestrahlt als andere Bereiche.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ver-

fahren zum Einstellen eines fotografischen Kopiergeräts anzugeben, bei dem mögliche gerätbedingte Ungleichmäßigkeiten bei der Erzeugung von Filmdichtewerten berücksichtigt werden.

Hierzu schafft die vorliegende Erfindung gemäß Anspruch 1 ein Verfahren, beim von dem Bildsensor zunächst ein Bezugs-Film abgetastet wird, so daß die dabei gewonnenen Kalibrier-Daten später dann bei der Vorprüfung einer Filmvorlage von den entsprechenden Filmdaten subtrahiert werden.

Diese Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen angegebene Erfindung gelöst.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht des Aufbaus einer Vorrichtung zum Herstellen fotografischer Abzüge, d. h. eines fotografischen Kopiergeräts,

Fig. 2 eine Skizze, die den Aufbau eines zweidimensionalen Bildsensors veranschaulicht,

Fig. 3 ein Blockdiagramm einer Steuereinrichtung für den zweidimensionalen Bildsensor,

Fig. 4A und 4B Skizzen, die die Beziehung zwischen den Bildelementen der Filmvorlage und den gespeicherten Daten veranschaulichen,

Fig. 5 bis 7 schematische Ansichten von Vorrichtungen zum Herstellen fotografischer Abzüge mit weiteren Ausführungsbeispielen einer Bildinformation-Erfassungseinrichtung,

Fig. 8 eine schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines Kopiergeräts

Fig. 9 eine Skizze, die die Lagebeziehung zwischen einem Zeilensensor und einem Negativfilm darstellt,

Fig. 10 ein Blockdiagramm der Steuereinrichtung des fotografischen Kopiergeräts,

Fig. 11 ein Ablaufdiagramm, welches die Durchführung des Kalibrierverfahrens nach der Erfindung veranschaulicht, und

Fig. 12A und 12B Datenwerte für die Korrektur der Bildinformation und die Kalibrierung der Bildinformationen bzw. kalibrierte Daten.

Fig. 1 zeigt ein Beispiel für eine Vorrichtung zum Herstellen fotografischer Abzüge, in der eine fotografische Bildinformations-Erfassungseinrichtung 10 Verwendung findet. Ein auf einem Negativfilm-Träger 1 befindlicher Negativfilm 2 wird zu einem Abschnitt transportiert, wo die Herstellung eines Abzugs durchgeführt wird. Dort wird der Negativfilm von einer Lichtquelle 4 über eine Filteranordnung 3 beleuchtet. Die Filteranordnung besteht aus drei Primärfarbenfiltern für die Farben Gelb (Y), Magenta (M) und Cyan (C). Durch den Negativfilm 2 hindurchgetretenes Licht wird über ein Objektiv 5 und durch einen Verschuß 6 auf fotografisches Papier 7 projiziert. Das fotografische Papier 7 wird von einer Vorratsrolle 7A abgewickelt und auf eine Aufnahmerolle 7B aufgewickelt, die synchron mit dem Transport und dem Anhalten des Negativfilms 2 auf dem Negativfilm-Träger 1 betätigt wird. In der Nähe des Objektivs 5 befinden sich zwischen dem Objektiv 5 und dem Negativfilm-Träger 1 Fotosensoren 8, z. B. Fotodioden, die Information bezüglich der Bilddichten der drei Primärfarben Rot (R), Grün (G) und Blau (B) erfassen. Das Herstellen von Abzügen erfolgt nach Maßgabe des von den Fotosensoren 8 ermittelten LATD-Werts. Ein zweidimensionaler Bildsensor 11, der mehrere Elemente umfaßt, befindet sich in der Nähe des Negativfilms 2. Er ist in bezug auf die Lichtstrahlenachse LS zwischen der Lichtquelle 4 und dem Negativfilm 2 auf dem Negativfilm-Träger 1 geneigt angeordnet. Vor

dem zweidimensionalen Bildsensor 11 befindet sich ein Objektiv 12, welches das Bild des mittleren Abschnitts des Negativfilms 2 fokussiert. Der Bildsensor 11 und das Objektiv 12 sind als Bildinformations-Erfassungsvorrichtung 10 einer Einheit zusammengefaßt, auf deren Rückseite eine Schaltungstafel 13 montiert ist, die eine Verarbeitungsschaltung mit integrierten Schaltungen und weiteren Bauelementen zum Verarbeiten der Bildinformation trägt.

Fig. 2 zeigt schematisch den zweidimensionalen Bildsensor 11. Er enthält einen Bildaufnahmeabschnitt 101, der ein Bild eines Negativfilms 2 optisch aufnimmt, einen Speicherabschnitt 102 zum Speichern von elektrischen Ladungen, die von dem Bildaufnahmeabschnitt 101 geliefert werden, und ein Ausgaberegister 103, welches die in dem Speicherabschnitt 102 gespeicherten elektrischen Ladungen ausgibt. Der so aufgebaute zweidimensionale Bildsensor 11 arbeitet derart, daß von einer Treiberschaltung kommende Treibersignale 101S bis 103S die Bildinformation der zweidimensionalen Fläche fotoelektrisch umsetzt und ein analoges Bildsignal PS erzeugt, welches seriell von dem Ausgaberegister 103 abgegeben wird.

Die auf der Schaltungstafel 13 befindliche Schaltung hat z. B. den in Fig. 3 gezeigten Aufbau. Der Bildsensor 11 ist an die Treiberschaltung 20 gekoppelt und wird von dieser mittels Treibersignalen 101S bis 103S betrieben. Das auf den Bildaufnahmeabschnitt 101 des Bildsensors 11 auftreffende Licht wird von dem Ausgaberegister 103 als ein Bildsignal PS ausgegeben. Das Bildsignal PS wird dann von einer Abtast- und Halteschaltung 21 abgetastet und dort gehalten. Das abgetastete Signal wird anschließend von einem Analog/Digital-Umsetzer (ADU) 22 in digitale Signale DS umgesetzt. Die digitalen Signale DS des ADU 22 werden auf eine logarithmische Wandlerschaltung 23 gegeben, wo sie logarithmisch in Dichtesignale DN umgesetzt werden, welche die Dichte des Bildes des Negativfilms 2 repräsentieren. Die Dichtesignale DN werden dann über eine Einschreib-Steuerschaltung 24 in einen Speicher 25 eingeschrieben. In der Einschreib-Steuerschaltung 24 wird vorab ein Signal RS eingegeben, welches die Auslesegeschwindigkeit zum Auslesen der von dem durch die Treiberschaltung 20 betriebenen Bildsensor 11 erhaltenen Bildinformation mit konstanter Geschwindigkeit darstellt. Die Dichtesignale DN werden ansprechend auf die Arbeitsgeschwindigkeit des Bildsensors 11 nacheinander in vorbestimmte Adressen des Speichers 25 eingeschrieben.

Bei dem Herstellen gewöhnlicher fotografischer Abzüge wird mit der in Fig. 3 gezeigten Schaltung das durch den Negativfilm 2 auf dem Negativfilm-Träger 1 hindurchgetretene Licht von den Fotosensoren 8 erfaßt und belichtet anschließend das fotografische Papier 7, wobei die Belichtungsstärke bestimmt wird durch den Öffnungsgrad des Verschlusses 6, und zwar auf Grundlage der Anordnung der Filtereinrichtung 3. Dies geschieht in Abhängigkeit der Bildsignale für die drei Primärfarben R, G und B.

Erfindungsgemäß ist die Bildinformations-Erfassungsvorrichtung 10 in der Nähe des auf dem Negativfilm-Trägers 1 befindlichen Negativfilms 2 angeordnet, um die Bildinformation von mehreren gleichmäßig unterteilten und ausgerichteten Bildelementen des fotografischen Bildes für die gesamte Oberfläche des Negativfilms zu erfassen. In anderen Worten: da der zweidimensionale Bildsensor 11 das durch den Negativfilm 2 hindurchgetretene Licht nach Maßgabe der vorbe-

stimmten Treibersignale 101S bis 103S der Treiberschaltung 20 durch das Objektiv 12 empfängt, unterteilt der Bildsensor 11 das Bild des Negativfilms 2 in mehrere ausgerichtete Bildelemente 21, wie in Fig. 4A dargestellt ist, und ertastet das gesamte Bild des Negativfilms 2 entsprechend den Abtastzeilen SL1 sequentiell ab. Nach Beendigung des Abtastvorgangs wird anschließend das Bildsignal PS von dem Ausgaberegister 103 des Bildsensors 11 ausgegeben und von der Abtast- und Halteschaltung 21 abgetastet und gehalten. Dann werden die abgetasteten Signale von dem ADU 22 in die digitalen Signale DS umgesetzt. Diese digitalen Signale DS des ADU 22 werden logarithmisch in Dichtesignale DN umgesetzt, welche dann von der Einschreib-Steuerschaltung 24 in ausgerichteter Reihenfolge entsprechend den Bildelementen 21 als digitale Signale bezüglich der Dichte des Negativfilms 2 in dem Speicher 25 abgespeichert werden, wie es in Fig. 4B dargestellt ist. Während dieses Vorgangs ist es möglich, daß die unterteilten Elemente des Bildes des Negativfilms 2 stets der Anordnung der Daten in dem Speicher 25 entsprechen, in dem die zeitliche Steuerung des Einschreibens mit Hilfe des Auslesegeschwindigkeitssignals RS vorgenommen wird, welches von der Treiberschaltung 20 empfangen wird.

Wie oben erläutert wurde, können die digitalen Werte, die den durch Unterteilung gewonnenen Bildelementen 21 des Bildes des Negativfilms 2 entsprechen, wahlweise aus dem Speicher 25 ausgelesen werden, da dort die digitalen Werte der Bildelemente des Negativfilms 2 oder die Dichtewerte der Bildelemente bezüglich der drei Primärfarben gespeichert wurden. Wenn also die Dichtewerte bezüglich der drei Primärfarben R, G und B gemäß Fig. 4B vorab gespeichert werden, können die gespeicherten Werte ausgelesen und verarbeitet, z. B. verrechnet werden, so daß die verarbeiteten Daten dazu herangezogen werden können, die Belichtungsstärke oder die Korrekturgröße für das Herstellen eines fotografischen Abzugs festzulegen, wobei das Herstellen des Abzugs dann entsprechend dem Stand der Technik durchgeführt wird. Da außerdem der zweidimensionale Bildsensor die Bildinformation der Teil-Bildelemente des gesamten Bildes des Negativfilms 2 erfassen kann, läßt sich die Bildinformation in ihrer Gesamtheit exakt erfassen. Da der Bildsensor 11 aus einer vorbestimmten Anzahl von Bildelementen zusammengesetzt ist, läßt sich das Bild nach Maßgabe der Anzahl der Bildelemente physikalisch unterteilen, wobei die Anzahl der Elemente des zu unterteilenden Bildes entsprechend der Auslesegeschwindigkeit geändert werden kann, wenn der Negativfilm 2 und der Bildsensor 11 relativ zueinander bewegt werden.

Obschon bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel der zweidimensionale Bildsensor 11 in bezug auf die Lichtstrahlenachse LS geneigt zwischen dem auf dem Negativfilm-Träger 1 befindlichen Negativfilms 2 und der Lichtquelle 4 angeordnet ist, läßt sich das durch den Negativfilm 2 hindurchgetretene Licht auch mit Hilfe eines Strahlaufspalters 30 auf den Bildsensor 11 projizieren, wobei der Strahlaufspalter 30 dann zwischen dem Negativfilm 2 und dem Objektiv 5 angeordnet ist. Der Strahlaufspalter 30 reflektiert das Licht, wie es in Fig. 5 gezeigt ist. Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 kann mit dem durch den Strahlaufteiler 30 hindurchtretenden Licht das fotografische Papier 7 über das Objektiv 5 belichtet werden.

Fig. 6 und 7 zeigen eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei der das Objektiv 5 und die Bildinformation-Erfassungsvorrichtung 10 in bezug auf die Licht-

strahlenachse LS beweglich angeordnet sind. Wenn das Bild auf dem Negativfilm 2 zum Herstellen eines Abzugs auf das fotografische Papier 7 abgebildet werden soll, so läßt sich das Objektiv 5 mit der optischen Achse LS gemäß Fig. 6 ausrichten, wenn hingegen die Information des Bildes des Negativfilms 2 erfaßt werden soll, so läßt sich die erfindungsgemäße Bildinformations-Erfassungsvorrichtung 10 mit der Lichtstrahlenachse LS ausrichten, wie in Fig. 7 dargestellt ist. Bei den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen läßt sich die Information der Fotografie vollständig von der Bildinformations-Erfassungsvorrichtung 10 erfassen.

Während bei den oben erläuterten Ausführungsbeispielen die Bildinformation des Negativfilms 2 dadurch erfaßt werden kann, daß das Licht den Negativfilm 2 durchsetzt, bevor auf den zweidimensionalen Bildsensor 11 fällt, so ist es doch auch möglich, die Information des gesamten Bildes des Negativfilms 2 dadurch zu erfassen, daß das von dem Film 2 reflektierte Licht auf den zweidimensionalen Bildsensor 11 fällt.

Man kann erfindungsgemäß auch einen Abzug herstellen, indem man in der Lichtstrahlenachse von Lichtquelle und Negativfilm einen schwenkbaren Spiegel anordnet, welcher aus dem Lichtweg heraus geschwenkt wird, wenn das fotografische Papier belichtet werden soll, und welcher in den Lichtweg hineingeschwenkt wird, wenn die Information des Bildes des Negativfilms erfaßt werden soll, um das gesamte durch den Negativfilm hindurchtretende Licht auf den Bildsensor zu lenken.

Die Anzahl von Elementen des Bildsensors läßt sich wahlweise auswählen nach Maßgabe der Filmvorlagen-Größe, der Vergrößerung des Objektivs und der notwendigen Anzahl von Bildelementen für das Bild.

Das oben erläuterte Erfassen von Bildinformation läßt sich auch anwenden bei Speichertyp-Lichtempfangselemente eines Zeilensensors. Dies soll im folgenden erläutert werden:

Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform einer Vorrichtung zum Herstellen fotografischer Abzüge, in der ein Zeilensensor 60 verwendet wird. Ein auf einem Negativfilm-Träger 1 befindlicher Negativfilm 2 wird von einem Transportmechanismus 9 in Richtung N transportiert. Während des Transports erfaßt ein Zeilensensor 60 die Bildinformation des Negativfilms 2 über ein Objektiv 68. Mit Ausnahme dieses besonderen Merkmals ist diese Ausführungsform der Erfindung identisch mit der Ausführungsform nach Fig. 1. Die Lagebeziehung zwischen Bildsensor 60 und der Bewegung des Films 2 ist in Fig. 9 skizziert. Der Zeilensensor 60 befindet sich an einer Stelle senkrecht bezüglich der Transportrichtung N des Films 2 und parallel zu dessen Oberfläche. Die Abtastung eines Einzelbildes bestimmt sich durch die Relation zwischen der Abtastzeile SL2 und der Transportrichtung N des Films 2 entsprechend Fig. 4A, und deshalb läßt sich die Bildinformation eines Einzelbildes erfassen, wenn dieses Einzelbild des Negativfilms 2 vorbeitransportiert wird.

Fig. 10 ist ein Blockdiagramm der Steuereinrichtung für den Zeilensensor 60. Der Zeilensensor 60 wird von einer Treiberschaltung 61 betrieben. Das von dem Zeilensensor 60 durch fotoelektrische Umwandlung gewonnene Bildsignal PS wird auf eine Abtast- und Halteschaltung 62 gegeben und dort mit einem vorbestimmten Takt abgetastet. Der Abtastwert wird von einem Analog/Digital-Umsetzer (ADU) 63 in digitale Signale DS umgesetzt. Diese digitalen Signale DS des ADU 63 werden auf einen logarithmischen Umsetzer 64 gegeben,

ben, wo sie zu Dichtesignalen DN umgewandelt werden, welche anschließend über eine Einschreib-Steuerschaltung 65 in einen Speicher 66 eingeschrieben werden. In diesem Fall empfängt die Einschreib-Steuerschaltung 65 ein Auslesegeschwindigkeitssignal RS, welches entsprechend der Treibergeschwindigkeit der Treiberschaltung 61 ausgegeben wird, sowie ein Geschwindigkeitssignal TS, welches von einem mit dem Transportmechanismus 9 des Films 2 gekoppelten Geschwindigkeitsdetektor 67 erzeugt wird. Die Einschreib-Steuerschaltung liest die Bildinformation zeilenweise entsprechend der Lesegeschwindigkeit des Zeilensensors 60 und der Transportgeschwindigkeit des Negativfilms 2, so daß der Speicher 66 Dichtewert-Daten für jedes der segmentierten Elemente speichern kann, wobei die Speicherung in Form eines Feldes erfolgt, ähnlich, wie es in Fig. 4B gezeigt ist.

Wenn die Bildinformation eines Negativfilms 2 von einem Zeilensensor 60 mit dem oben beschriebenen Aufbau erfaßt wird, wird der Negativfilm 2 von dem Transportmechanismus 9 mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit in Richtung N transportiert. Die Transportgeschwindigkeit wird von dem Geschwindigkeitsdetektor 67 festgestellt, und das entsprechende Geschwindigkeitssignal TS wird in die Einschreib-Steuerschaltung 65 eingegeben. Wenn der Negativfilm 2 in Richtung N transportiert wird, wird das durch den Negativfilm 2 hindurchtretende Licht auf den Zeilensensor 60 gegeben, welcher von der Treiberschaltung 61 mit einem Treibersignal derart betrieben wird, daß er ein Bildsignal PS abgibt, welches durch fotoelektrische Umwandlung der empfangenen Lichtmenge gewonnen wird. Da die Lesegeschwindigkeit des Zeilensensors 60 der Impulsfrequenz des von der Treiberschaltung 61 kommenden Treibersignals entspricht, kann der Film 2, wenn der Zeilensensor 60 mit einer relativ höheren Geschwindigkeit betrieben wird als der Negativfilm 2 transportiert wird, fortlaufend in mehrere feldförmig angeordnete Bildelemente 21 unterteilt (segmentiert) werden, indem man entsprechend einer Abtastzeile SL2 (siehe Fig. 4A) abtastet, die senkrecht zur Transportrichtung N verläuft. Das von dem Zeilensensor 60 für jede Abtastzeile SL2 gewonnene Bildsignal PS wird in die Abtast- und Halteschaltung 62 eingegeben, und der abgetastete Wert wird von dem ADU 63 in digitale Signale DS umgesetzt, welche von dem logarithmischen Verstärker 64 umgewandelt und über die Einschreib-Steuerschaltung 65 in den Speicher 66 eingeschrieben werden. Da das von der Treiberschaltung 61 zum Bestimmen der Relation zwischen Auslesen und Einschreiben in die Einschreib-Steuerschaltung 65 eingegebene Lesegeschwindigkeitssignal RS vorhanden ist, bewirken die von dem logarithmischen Umsetzer 64 kommenden Dichtesignale DN, daß entsprechend Fig. 4B die Dichtedaten fortlaufend in solche Abschnitte eingeschrieben werden, welche der Unterteilung des Negativfilms 2 entsprechen. Durch Wiederholen der Bildinformations-Erfassung für jede Abtastzeile SL2 mit Hilfe des Zeilensensors 60 und durch Einschreiben der Dichtedaten in den Speicher 66 für die gesamte Fläche des Films 2, werden in dem Speicher 66 die Dichtesignale DN in solchen Feldern gespeichert, die den segmentierten Bildelementen 21 eines Einzelbildes entsprechen.

Obschon bei dem oben erläuterten Ausführungsbeispiel der Zeilensensor 60 feststellt und der Negativfilm 2 mit vorbestimmter Geschwindigkeit in bezug auf den Zeilensensor bewegt wird, so daß dieser die Bildinformation der gesamten Flächen des Einzelbildes erfaßt, ist es auch möglich, den Negativfilm 2 festzuhalten und den

Zeilensensor 60 zu bewegen, der dann die gesamte Oberfläche des Negativfilms 2 überstreicht.

Da in dem Speicher 25 (oder dem Speicher 66) gespeicherte Bildinformation (Fig. 4B) beeinflusst wird durch die Unregelmäßigkeit der Bauelemente des Bildsensors 11 (oder des Zeilensensors 60), durch eventuelle Schatten der Lichtquelle 4 und durch die Aberration des Objektivs 12, entsteht die Information des Bildes des Negativfilms 2 nicht korrekt. Wenn daher die in dem Speicher 25 abgespeicherte Information in unveränderter Form verarbeitet wird, so ist diese Information mit Fehlern aufgrund der oben erwähnten Einflüsse behaftet, so daß ein fotografisches Bild keine exzellente Qualität aufweisen kann.

Erfindungsgemäß erfolgt die Durchführung der Kalibrierung entsprechend dem Ablauf nach Fig. 11. Hierzu wird die Hardware der Vorrichtung zum Herstellen von fotografischen Abzügen sowie der in den Fig. 1 bis 3 (oder den Fig. 8 bis 10) dargestellte Mechanismus verwendet. Im folgenden wird die Arbeitsweise erläutert.

Bei dem erfindungsgemäßen Eichverfahren werden die von dem ADU 22 kommenden digitalen Signale DS direkt in die Einschreib-Steuerschaltung 24 eingegeben, ohne daß sie die logarithmische Umsetzschaltung 23 durchlaufen. Zunächst wird an der Stelle, von der aus das Herstellen eines Abzugs vorgenommen wird, ein Bezugsfilm angeordnet. Dessen Typ ist identisch mit dem Negativfilm 2, und zwar bezüglich Hersteller, Filmgröße, Filmart und dergleichen. Der Bezugsfilm, z. B. ein Abschnitt des Negativfilms 2, welcher kein Bild trägt, wird zu der Abzug-Station mit der Lichtstrahlenachse LS gebracht, und er wird innerhalb einer vorbestimmten Speicherzeit abgetastet, z. B. innerhalb der minimalen Standardzeit, wozu der Bildsensor 11 verwendet wird (Schritt S1). Es wird der den brilliantesten Abschnitt des Bezugsfilms darstellende maximale Datenwert gesucht (Schritt S2). Dann wird bestimmt, ob der maximale Datenwert innerhalb des vorbestimmten Bereichs liegt oder nicht, d. h., ob die Helligkeit des brilliantesten Abschnitts des Bezugsfilms innerhalb des, vorbestimmten Bereichs liegt (Schritt S3), und wenn der Maximal-Datenwert außerhalb dieses Bereichs liegt, so wird die Speicherzeit erhöht oder erniedrigt (Schritt S4). Wenn der Maximal-Datenwert kleiner als ein vorbestimmter unterer Grenzwert ist, so wird die Speicherzeit verlängert, um die Menge gespeicherter Daten zu erhöhen. Andererseits wird dann, wenn der Maximal-Datenwert einen oberen Grenzwert übersteigt, die Speicherzeit verkleinert, um die Menge gespeicherter Daten zu erniedrigen. In jedem dieser Fälle wird die Verlängerung oder Verkürzung der Speicherzeit so lange wiederholt, bis der Maximal-Datenwert innerhalb des vorbestimmten Bereichs liegt. Wenn der Maximal-Datenwert für den Bezugsfilm auf den vorbestimmten Bereich beschränkt ist, wird die Speicherzeit des Bildsensors 2 eingestellt (Schritt S5), und das Abtasten des Bezugsfilms wird erneut durchgeführt (Schritt S6). Nach dem Schritt S6 werden die von dem ADU 22 kommenden digitalen Signale so behandelt, als würden sie in die logarithmische Umsetzschaltung 23 eingegeben, wie es in Verbindung mit Fig. 3 beschrieben wurde. Da nun der Bezugsfilm in seinem ursprünglichen Zustand vorliegt, also kein Bild trägt, wird angenommen, daß die Bildinformation des Bezugsfilms bei der Abtastung den Wert "0" hat. Wie oben erläutert wurde, ergeben sich jedoch durch Unregelmäßigkeiten der Elemente des Bildsensors 11, Schattierungen der Lichtquelle 4, der Aberration des Objektivs 12 und dergleichen von dem Wert "0" abwei-

chende Werte, wie sie in Fig. 12A dargestellt sind. Die Daten dieser Bildinformation werden erfaßt und in dem Speicher 25 als Kalibrier-Daten gespeichert (Schritt S7), so daß diese Daten stets in der Bildinformation enthalten sind, wenn das Bild erfaßt wird.

Als nächstes wird im Schritt S8 festgestellt, ob in bezug auf ein gewisses Bildelement ein abnormaler Wert vorliegt oder nicht, z. B. ein Wert, der im Vergleich zu den Daten der in der Nähe des gewissen Bildelements liegenden Bildelemente ungewöhnlich groß ist. Wenn ein solcher abnormaler Wert in den im Speicher 25 gemäß Fig. 12A abgespeicherten Kalibrier-Daten gefunden wird, wird ein Alarm- oder Warnsignal erzeugt, um anzuzeigen, daß z. B. Schmutz, Staub oder dergleichen an der Objektivoberfläche haftet (Schritt S9).

Wird unter den Kalibrier-Daten kein abnormaler Wert gefunden, so wird der Bezugsfilm aus dem optischen Bereich entfernt und statt dessen wird dorthin der Negativfilm 2 bewegt, von dem das Bild erfaßt werden soll, wozu in der oben beschriebenen Weise der Abtastvorgang mit Hilfe des Bildsensors 11 durchgeführt wird (Schritt S10). Wenn nun angenommen ist, daß die Bildinformation in der in Fig. 4B skizzierten Form vorliegt, so läßt sich die Dichteinformation des Bildes dadurch eichen oder kalibrieren, daß man die zuvor erhaltenen Kalibrier-Daten subtrahiert und die auf diese Weise kalibrierten Daten bezüglich der Dichte, wie sie in Fig. 12B gezeigt sind, als verfügbare Bildinformation speichert (Schritt S12). In anderen Worten: da die Dichte entsprechend der Darstellung nach Fig. 4B den Kalibrierdaten gemäß Fig. 12A hinsichtlich der Lage der Bildelemente entspricht, erfolgt das Kalibrieren durch Subtrahieren der Kalibrier-Daten der Bildelemente S_{ij} in Fig. 12A von den Dichtedaten der Bildelemente S_{ij} in Fig. 4B, und die auf diese Weise kalibrierten Werte werden in den anderen Bereichen des Speichers 25 als Korrektur ausgerichtete, verfügbare Bildinformation gespeichert, wie es in Fig. 12B dargestellt ist. Durch dieses Kalibrierverfahren läßt sich eine Bildinformation erhalten, die frei von Unregelmäßigkeiten oder systembedingten Streuwerten ist. Die oben beschriebene Bildinformations-Kalibrierung wird für die drei Primärfarben R, G und B durchgeführt, die nach Maßgabe der Verwendungsart der Bildinformation wahlweise ausgewählt werden können.

Die obige Beschreibung bezieht sich auf ein Verfahren, bei dem die Bildinformation der Filmvorlage während des Auslesens von vorab ermittelten und gespeicherten Kalibrier-Daten kalibriert wird. Allerdings läßt sich die ausgelesene Bildinformation auch kalibrieren, nachdem sie bereits in dem Speicher abgespeichert wurde. Außerdem läßt sich die Anzahl von Elementen des Bildsensors wahlweise auswählen, und die notwendige Anzahl von Elementen läßt sich auf der Grundlage der Größe der Filmvorlage, der Vergrößerung des Objektivs und der Anzahl von benötigten Bildelementen auswählen. Der Bildsensor braucht nicht ein CCD-Bauelement sein, sondern statt dessen kann auch ein Bauelement verwendet werden, welches in der Lage ist, das Bild in mehrere Elemente zu unterteilen und das Bild zu erfassen.

Da bei diesem Kalibrier-Verfahren Unregelmäßigkeiten und Streuungen, die dem Erfassungssystem mit hoher Wahrscheinlichkeit anhaften, die Bildinformation der Bildelemente vorab ermittelt und gespeichert wird, läßt sich die tatsächliche Bildinformation einer Filmvorlage von vorab erhaltenen Kalibrier-Daten exakt kalibrieren.

Wie aus der obigen Beschreibung hervorgeht, wird in der erfindungsgemäßen fotografischen Bildinfor-
mations-Erfassungsvorrichtung ein Bild einer Filmvorlage, z. B. eines Negativfilms, vollständig in mehrere ausge-
richtete Bildelemente unterteilt, und die Bildinfor-
mationen der jeweiligen Bildelemente lassen sich genau erfassen und in einem Speicher abspeichern, so daß man
genaue und detaillierte Bildinformationen einer Foto-
grafie erhält. Dadurch, daß man Bildinformation der
Filmvorlage in bezug auf die jeweiligen Farben Rot (R),
Grün (G) und Blau (B) erhält, ist es möglich, die Belich-
tungsstärke und einen Korrekturwert zum Herstellen
fotografischer Abzüge nach Maßgabe der erfaßten Bild-
informationen exakt zu bestimmen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einstellen eines fotografischen Kopiergeräts, welches aufweist: eine Kopierstelle, an der eine Filmvorlage (2) von einem Filmträger (1) gehalten wird, eine Lichtquelle (4) zum Beleuchten der Filmvorlage, eine Abbildungsoptik (5) zum Abbilden der Einzelbilder der Filmvorlage auf ein Aufzeichnungspapier, eine Einrichtung zum Vorprüfen der Filmvorlage mittels lichtelektrischer Abtastung durch einen Bildsensor (11, 60), der jedes abgetastete Einzelbild in Reihen und Spalten von Bildelementen unterteilt und einen Filmdichtewert von jedem Bildelement erfaßt und einem Speicher (25) zuführt, und eine Optik (10), die das an der Kopierstelle befindliche Einzelbild auf den Bildsensor (11, 60) abbildet umfassend folgende Schritte:

- Es werden die Bildelemente eines an der Kopierstelle platzierten Bezugs-Films mit dem Bildsensor (11) abgetastet,
- die durch das Abtasten erfolgte Information wird in Form von Kalibrier-Daten für die einzelnen Bildelemente gespeichert, und
- bei dem Kopieren von Einzelbildvorlagen werden von den erfaßten Bildelementdaten der Filmvorlage die Kalibrier-Daten der entsprechenden Bildelemente subtrahiert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erfaßte Bildinformation der Filmvorlage (2) und die Kalibrier-Daten des Bezugs-Films für die Filmvorlage dargestellt werden durch digitale Datenwerte der Dichten der Bildelemente, und daß dann, wenn ein Dichtewert eines gewissen Bildelements der Kalibrier-Daten gefunden wird, dessen digitaler Wert sich von den digitalen Werten der Dichtedaten der anderen Bildelemente in der Nähe des gewissen Bildelements unterscheidet, ein Anzeige- oder Warnsignal erzeugt wird, durch welches darauf aufmerksam gemacht wird, daß der abweichende Digitalwert existiert.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

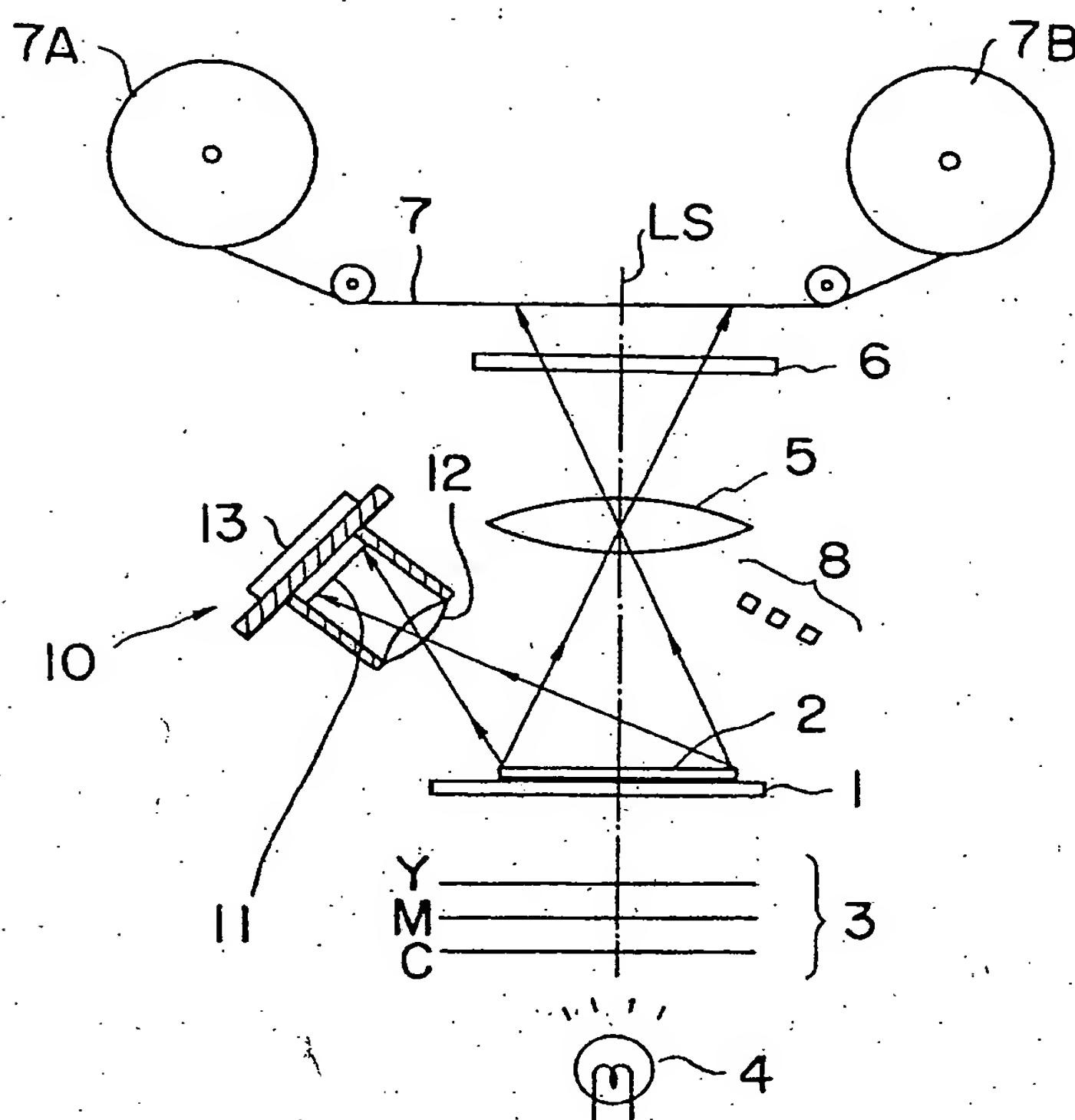


FIG. 2

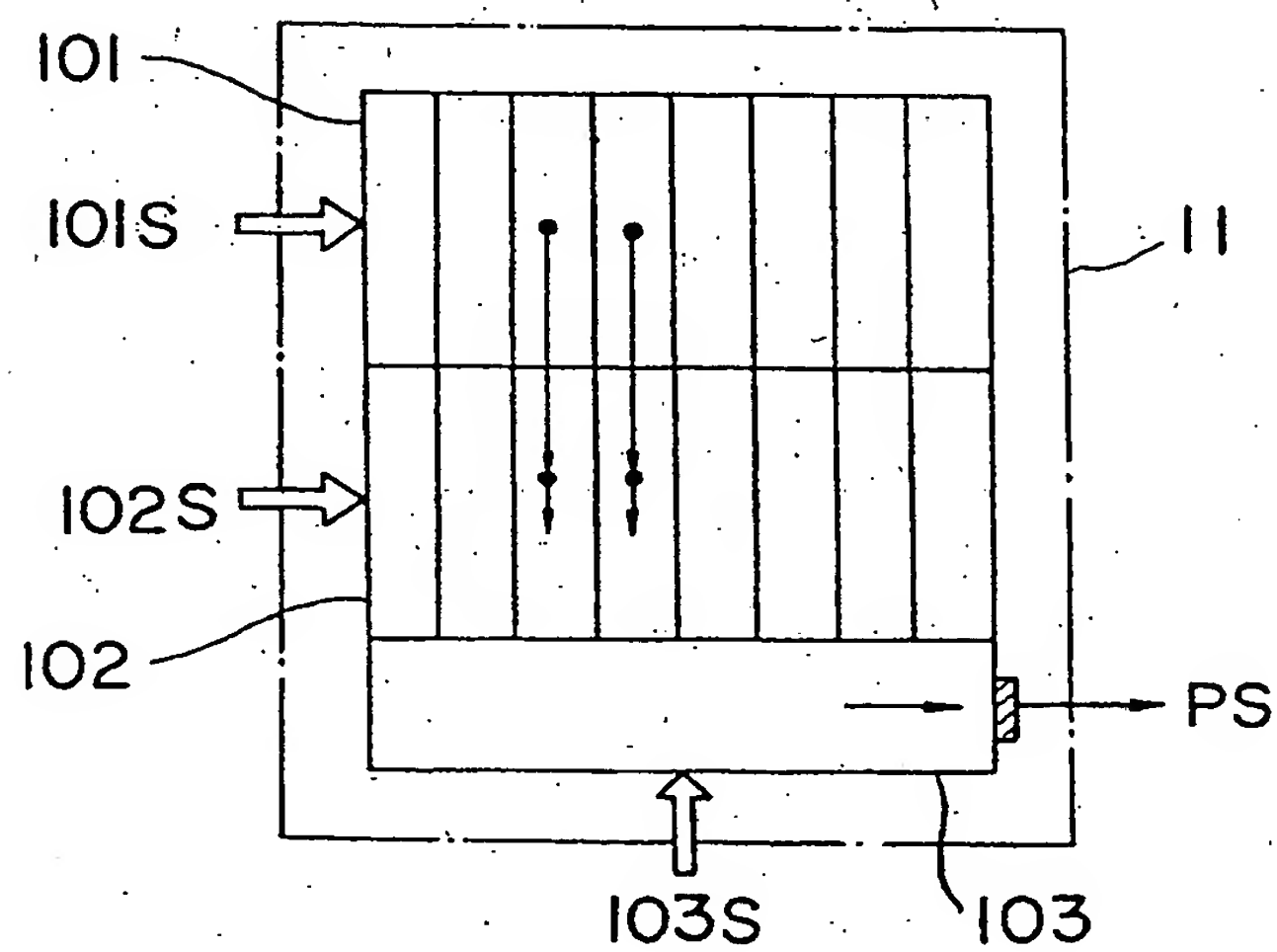


FIG. 3

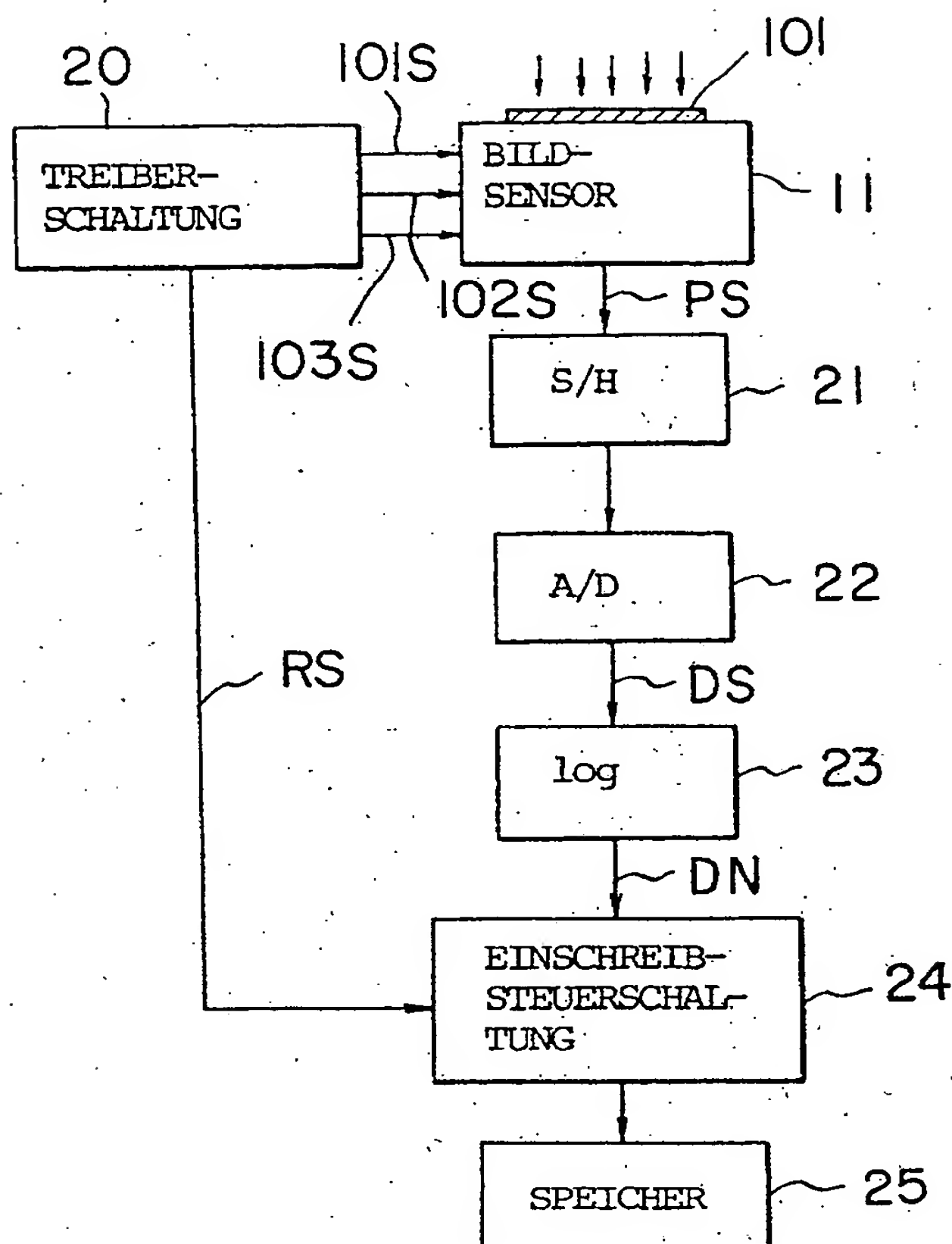


FIG. 4A

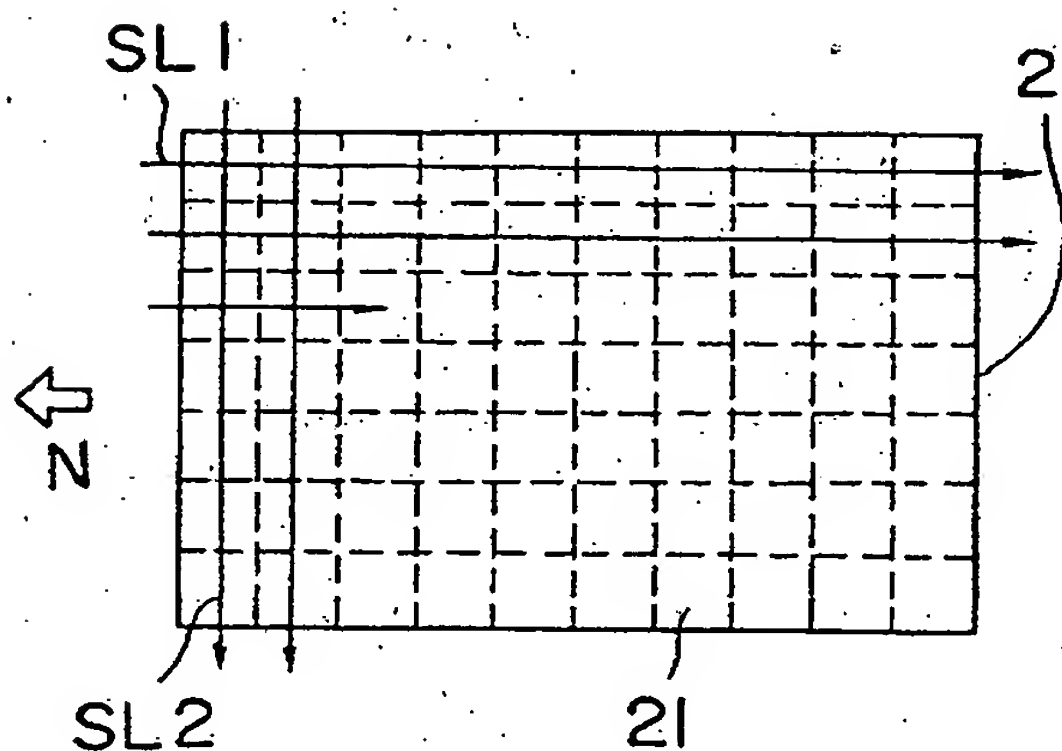
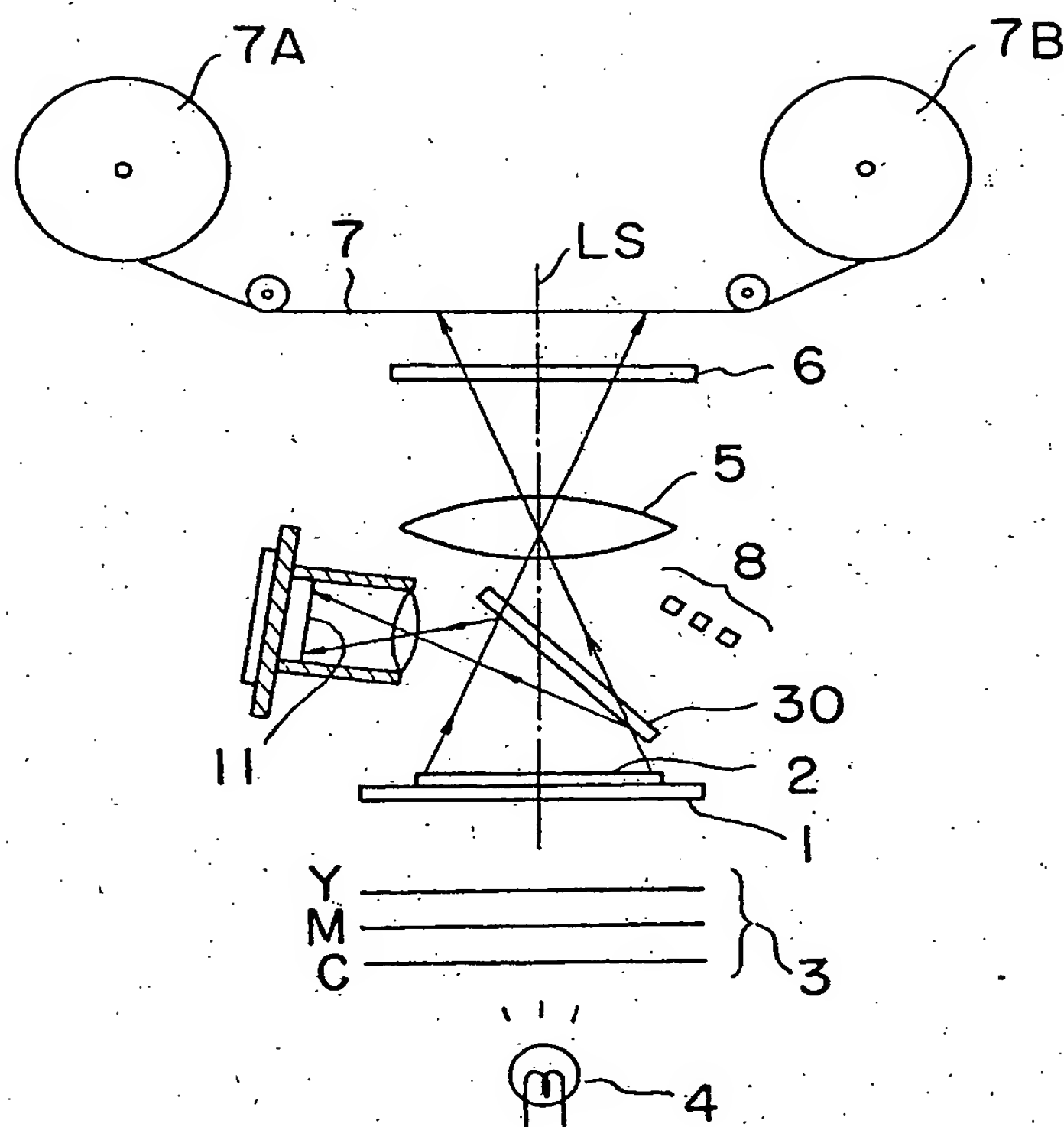


FIG. 4B

25

16	59	58	55		43	31
12	57	56	55		58	13
17	55	55	51		56	16
15	52	52	47		53	20
14	49	48	46		49	23
12	47	46	45		49	27
5	17	17	16		45	30

FIG. 5



664

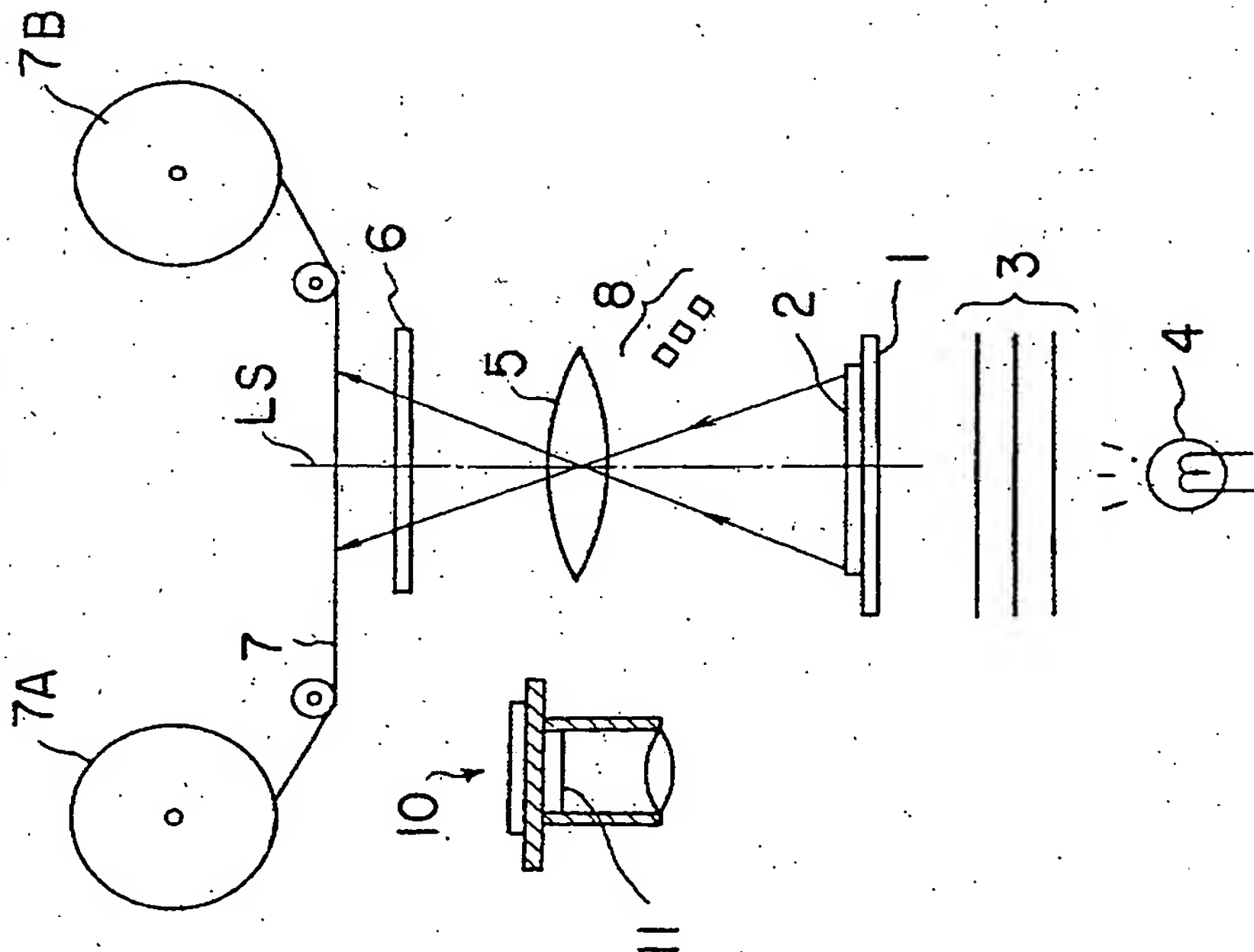


FIG. 7

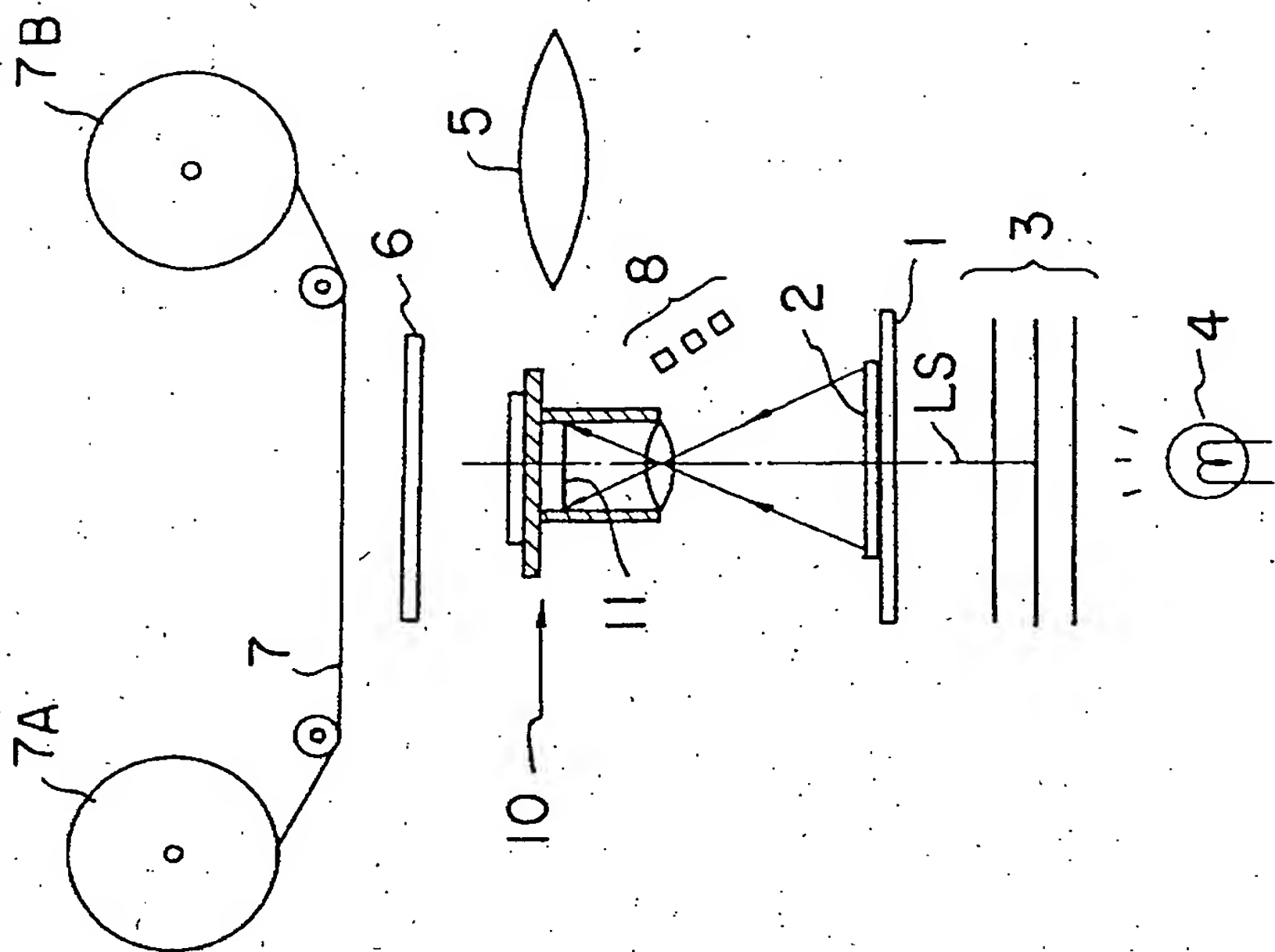


FIG. 8

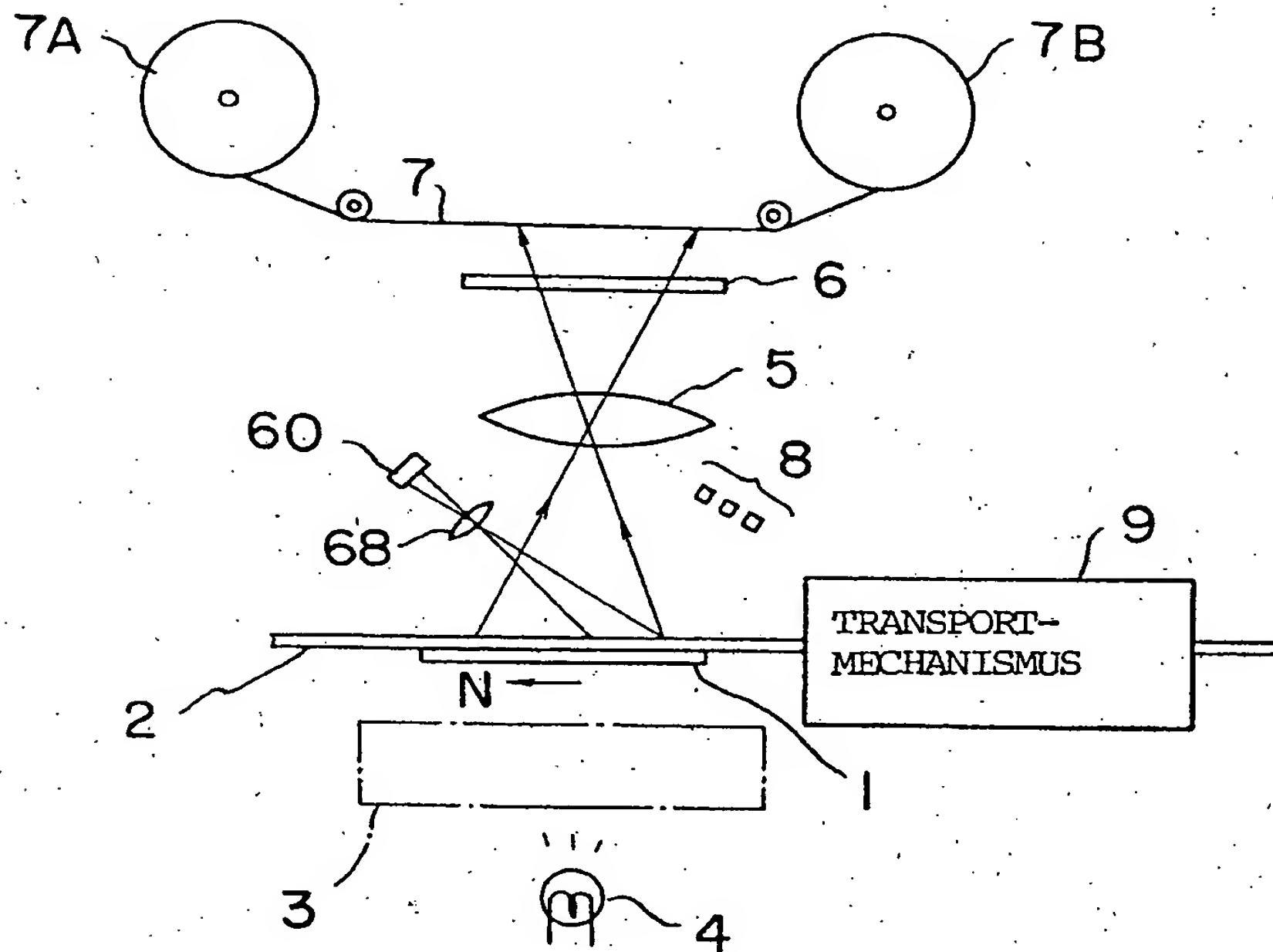


FIG. 9

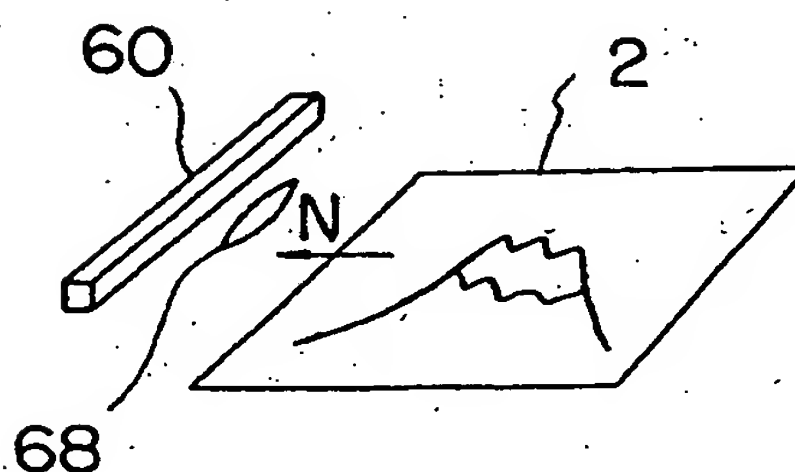


FIG. 10

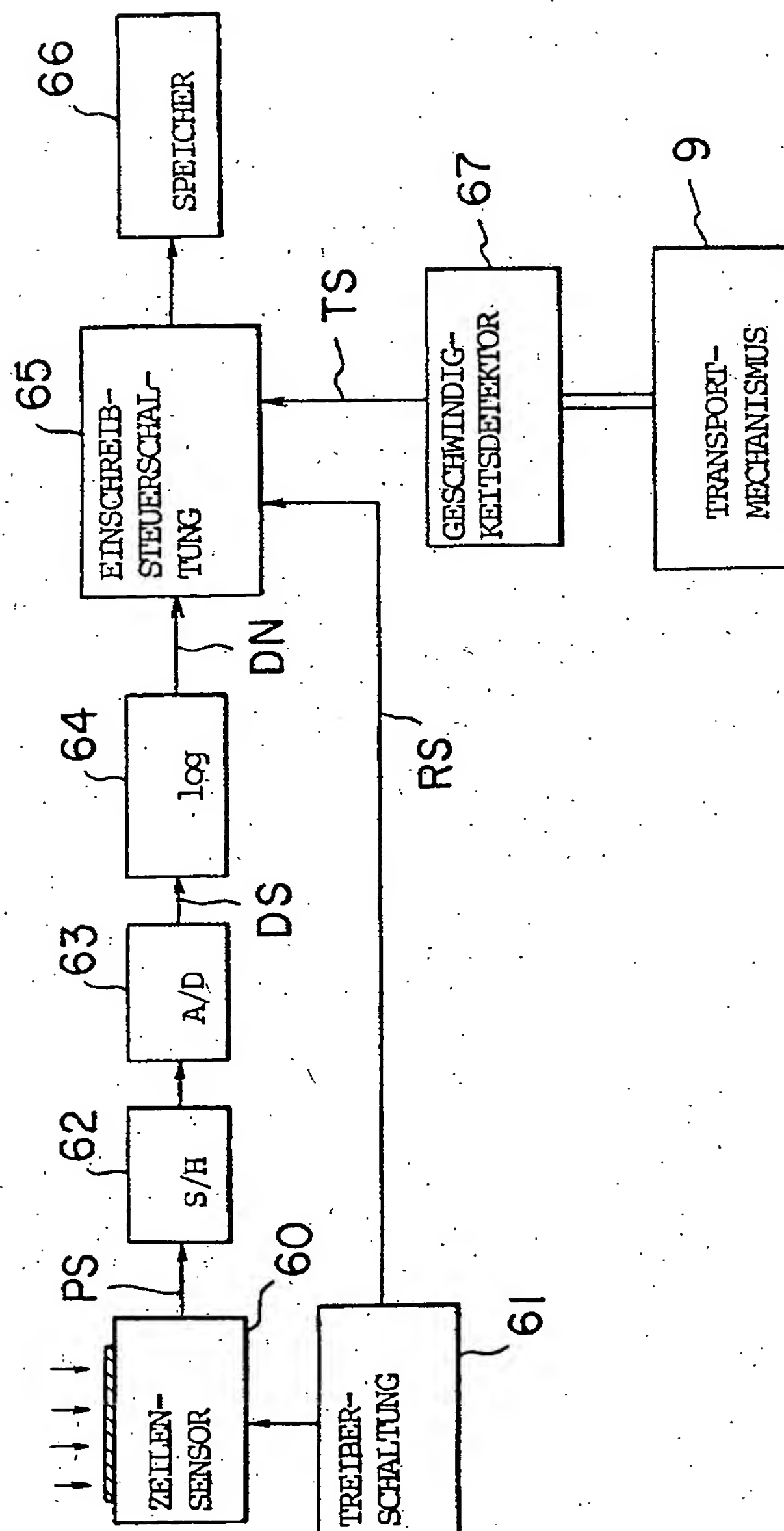


FIG. II

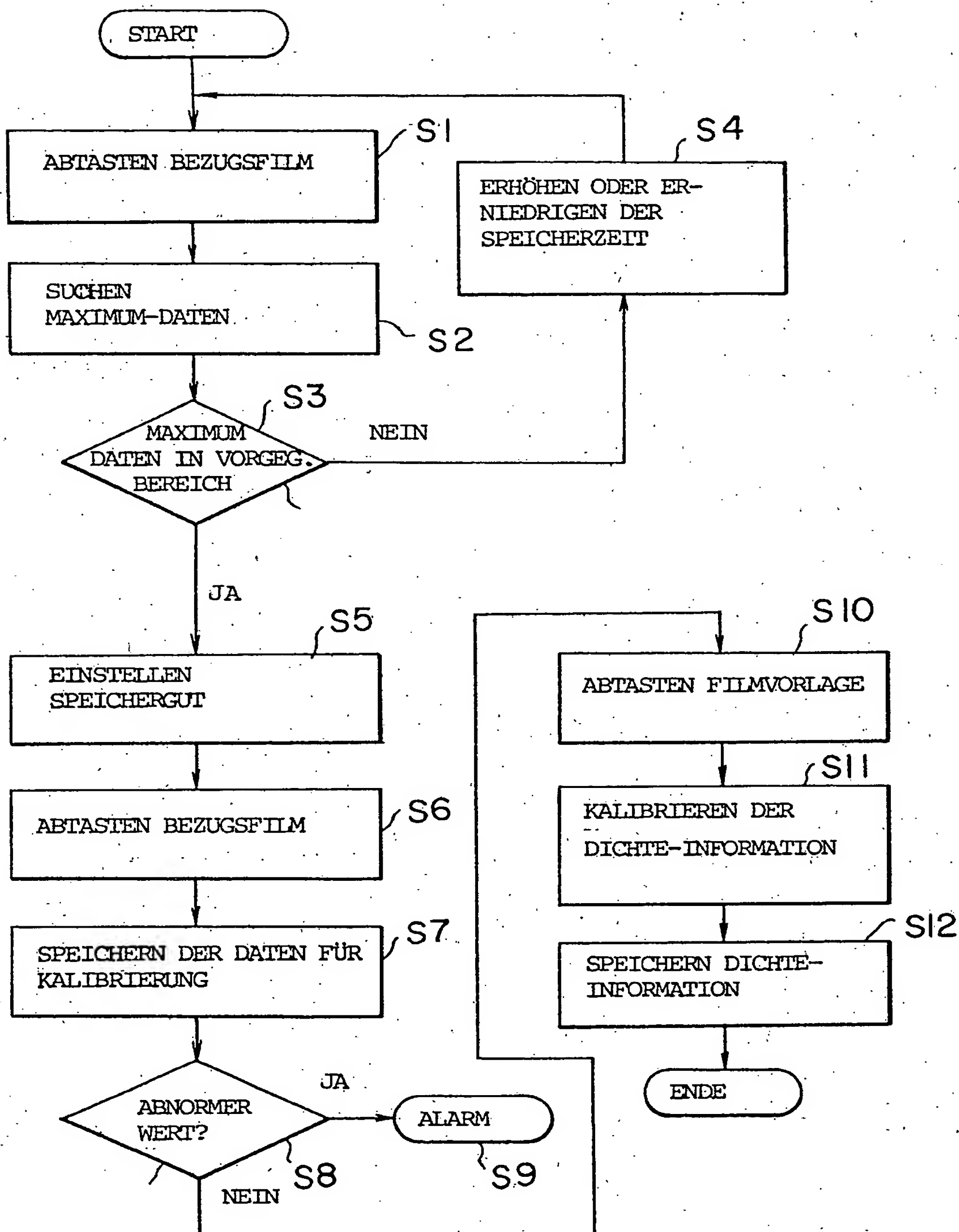


FIG. 12A

25

0	0	0	1		0	0
0	0	1	0		1	1
0	0	2	0		1	0
0	0	0	1		1	0
0	1	0	2		0	0
1	1	0	1		0	0
0	0	0	0		0	1

Sij

FIG. 12B

25

16	59	58	54		43	31
12	57	55	55		57	12
17	55	53	51		55	16
15	52	52	46		52	20
14	48	48	44		49	23
11	46	46	44		49	27
5	17	17	0		45	29